

## Transportable shelter.

**Patent number:** EP0506502  
**Publication date:** 1992-09-30  
**Inventor:** APPERE GUY (FR); KOCHER LAURENT (CH); RYSAVY PETER (CH); REIF GEORG (CH)  
**Applicant:** GIAT IND SA (FR); AIREX SA (CH)  
**Classification:**  
- **international:** *E04B1/14; E04B1/343; E04B1/02; E04B1/343; (IPC1-7): E04B1/14; E04B1/343*  
- **europen:** E04B1/14; E04B1/343C1  
**Application number:** EP19920400621 19920310  
**Priority number(s):** FR19910003608 19910326

**Also published as:**

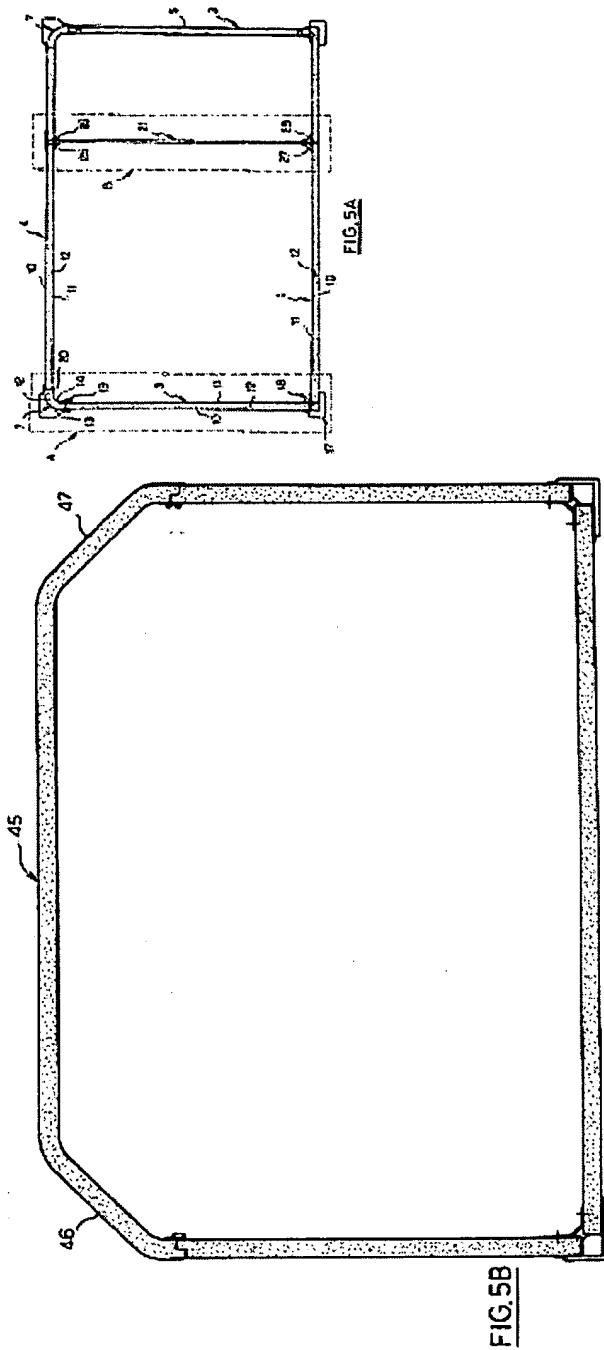
 FR2674561 (A1)  
 EP0506502 (B1)

**Cited documents:**

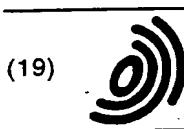
 US4125972  
 US3123186  
 US3946528  
 US4891923  
 FR1543967

[Report a data error here](#)**Abstract of EP0506502**

The transportable technical shelter intended to contain equipment and/or personnel, particularly of the military type, has a parallelepipedal shape and dimensions such that it may be transported on land, sea or air vehicles. This shelter consists of panels (4, 9) assembled to each other by elements (7, 7a), having an arc-shaped transverse cross-section, forming the edges of the parallelepiped, the said panels and the said elements each consisting of two metal sheets (10, 11; 13, 14) which are separated by a plastic foam (12) adhesively bonded to these two sheets, the assembly by welding of the sheets of these panels and of these elements directly providing the stiffness of the shelter, without a reinforcing structure or frame. Use in particular as a shelter for military installations or equipment.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 506 502 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
20.03.1996 Bulletin 1996/12

(51) Int Cl. 6: E04B 1/343, E04B 1/14

(21) Numéro de dépôt: 92400621.6

(22) Date de dépôt: 10.03.1992

(54) Abri technique mobile

Transportabler Schutzraum  
Transportable shelter

(84) Etats contractants désignés:  
BE CH DE FR GB IT LI NL

(30) Priorité: 26.03.1991 FR 9103608

(43) Date de publication de la demande:  
30.09.1992 Bulletin 1992/40

(73) Titulaires:

- GIAT Industries  
F-78034 Versailles Cédex (FR)
- AIREX SA  
CH-5643 Sins (CH)

(72) Inventeurs:

- Appere, Guy  
F-35890 Lailly (FR)
- Kocher, Laurent  
CH-5610 Wohlen (CH)
- Rysavy, Peter  
CH-8004 Zürich (CH)
- Reif, Georg  
CH-5643 Sins (CH)

(56) Documents cités:

FR-A- 1 543 967	US-A- 3 123 186
US-A- 3 946 528	US-A- 4 125 972
US-A- 4 891 923	

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1)Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention concerne un abri technique mobile destiné à contenir du matériel et/ou du personnel, notamment militaire, de forme parallélépipédique et de dimensions telles qu'il puisse être transporté sur des véhicules terrestres, maritimes ou aériens.

De tels abris sont communément appelés "shelters" ou ATM.

L'invention vise également le procédé de fabrication de certains éléments des abris techniques précités.

Ces abris présentent une hauteur suffisante pour permettre la station debout du personnel, en leur intérieur. Leur longueur varie entre trois et six mètres environ.

Ces abris doivent être le plus léger possible pour qu'ils puissent, lorsqu'ils sont munis de leur chargement interne, être soulevés facilement avec les moyens de levage couramment utilisés dans l'armée.

Parmi les sollicitations auxquelles ces abris peuvent être soumis, il faut citer celles inhérentes à l'explosion d'une charge nucléaire dont les effets sont principalement l'émission d'impulsions électromagnétiques et un souffle de 30KPa.

Les abris de ce type sont actuellement constitués par un cadre ou ossature métallique, comprenant des profilés assemblés entre eux, sur lequel sont fixés des panneaux à peaux métalliques et âme thermiquement isolante.

Le cadre ou ossature métallique ci-dessus assure une bonne rigidité à l'ensemble. Toutefois, ce cadre alourdit considérablement l'abri, complique l'assemblage de ce dernier et rend celui-ci relativement coûteux à fabriquer et à transporter.

Il est également connu des documents US-A-4,891,923, US-A-3,123,186 et US-A-4,125,972, un local d'habitation ou abri qui est constitué de panneaux et d'éléments de raccordement courbes ou arqués entre les panneaux formant les murs et ceux formant les plafonds. Les panneaux et les éléments de raccordement sont constitués de deux parois rigides externe et interne séparées l'une de l'autre par un corps isolant. Dans les documents US-A-3,123,186 et US-A-4,125,972, l'assemblage entre les panneaux formant les murs et ceux formant les plafonds se font essentiellement par emboîtement. Dans le document US-A-3,123,186, chaque panneau latéral est constitué d'une seule paroi externe et de plusieurs parois internes assemblées entre elles par des poutres verticales intermédiaires. Le préambule de la revendication 1 est connu du document US-A-4 891 923.

Le but de la présente invention est de concevoir un abri qui soit à la fois plus léger, plus rigide, plus facile à assembler et plus performant que les abris connus.

À cet effet, l'invention propose un abri mobile destiné à contenir du matériel et/ou du personnel, notamment militaire, de forme parallélépipédique et de dimensions telles qu'il puisse être transporté sur des véhicules ter-

restres, maritimes ou aériens, cet abri étant constitué par un panneau formant plancher, des panneaux latéraux et un panneau formant plafond, au moins deux panneaux latéraux opposés et le panneau de plafond étant assemblés par des éléments de section transversale arquée formant des arêtes du parallélépipède, lesdits panneaux latéraux et plafond et lesdits éléments arqués étant chacun constitué par deux parois rigides externe et interne séparées par une couche de mousse de matière plastique collée aux deux parois, caractérisé en ce que l'abri mobile est un abri technique et en ce que les parois de chaque panneau et de chaque élément arqué sont constituées par des tôles métalliques, en ce qu'au moins les parois externes des panneaux latéraux et de plafond et

les parois externes des éléments arqués adjacents sont soudées entre elles tout le long de leurs bords adjacents, et en ce que les éléments arqués comprennent une couche de bois entre leur paroi externe et leur couche de mousse pour obtenir une meilleure répartition des efforts après assemblage, l'assemblage par soudage des tôles de ces panneaux et de ces éléments assurant directement la rigidité de l'abri, sans cadre ou structure de renforcement.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la paroi externe des éléments arqués s'étend au-delà des extrémités opposées de la couche de mousse et recouvre sur une certaine longueur les panneaux latéraux ou de plafond adjacents.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque panneau latéral et de plafond comporte, à sa périphérie, une couche de bois entre sa paroi externe et sa couche de mousse, de manière à ce que cette couche de bois soit située sous les soudures faites entre les panneaux latéraux et de plafond et les éléments arqués adjacents.

Ainsi, l'abri technique selon l'invention est dépourvu de cadre métallique, ce qui le rend facile et peu coûteux à assembler.

Par ailleurs, en l'absence de montants et de poutres, l'abri selon l'invention est léger donc facile à transporter, car il est exclusivement réalisé à partir de minces tôles métalliques et d'une mousse en matière plastique.

Toutefois, l'abri conforme à l'invention présente grâce à sa structure, une certaine souplesse qui lui permet de résister notamment à des souffles engendrant sur sa surface extérieure des pressions dépassant 30 KPa.

Selon une version avantageuse de l'invention, les tôles des panneaux et éléments sont en aluminium d'épaisseur comprise entre 1 et 2 mm environ.

De telles tôles en aluminium permettent de réaliser une structure légère et sont facilement pliables pour réaliser les éléments d'angle de section arquée.

Selon une version préférée de l'invention, la mousse de matière plastique est une mousse de PVC (polychlorure de vinyle).

Cette mousse est facilement thermoformable et collable, absorbe les pressions dues au souffle d'une explosion atomique et procure une excellente isolation

thermique, sans aucun pont thermique puisqu'elle s'étend sans discontinuité entre les tôles formant les faces extérieure et intérieure de l'abri.

Selon un autre aspect de l'invention, le procédé de fabrication des éléments de section arquée de l'abri technique conforme à l'invention, est caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- a) on chauffe une plaque de mousse à une température suffisante pour la rendre apte au thermoformage,
- b) on place la plaque de mousse dans un moule de thermoformage,
- c) on incurve la plaque de mousse suivant le profil du moule sous l'action d'une pression exercée sur la face supérieure de la plaque et d'une dépression réalisée sous la face inférieure de cette plaque,
- d) on place la plaque de mousse thermoformée entre deux tôles, l'une des tôles recouvrant une plaque de bois en contreplaqué par exemple, et les deux faces adjacentes de la plaque de bois et de l'autre tôle sont enduites d'une couche de colle, et
- e) on place l'ensemble ci-dessus sur une forme et on presse l'ensemble sur cette forme.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- les figures 1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B sont des schémas en perspective éclatée de plusieurs modes d'assemblage d'abris conformes à l'invention,
- les figures 5A et 5B sont des vues en coupe longitudinale d'un abri conforme à l'invention,
- la figure 6 est une vue à échelle agrandie du détail A de la figure 5,
- la figure 7 est une vue à échelle agrandie du détail B de la figure 5,
- la figure 8 est une vue à plus grande échelle en coupe transversale d'un élément de section arquée,
- les figures 9 à 13 sont des schémas illustrant les étapes successives de thermoformage d'une plaque de mousse, et
- les figures 14 à 16 sont des schémas illustrant les étapes successives de la fabrication d'un élément d'angle de profil arqué.

Dans les réalisations des figures 1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B, l'abri technique mobile, destiné à contenir du matériel par exemple électronique ou médical et/ou du personnel, notamment militaire, présente une forme parallélépipédique.

Sa longueur est par exemple comprise entre trois et six mètres, et sa hauteur et largeur de l'ordre de 2 à 2,50 mètres.

Il présente ainsi les dimensions habituelles des conteneurs qui peuvent être chargés et transportés sur des

camions, des navires ou dans des avions, civils ou militaires.

L'abri représenté sur les figures 1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B est constitué par des panneaux 1, 2, 3, 4 assemblés les uns aux autres suivant les arêtes du volume parallélépipédique.

Le panneau 1 constitue le plancher, le panneau 2 constitue l'une des deux parois latérales s'étendant suivant la longueur de l'abri, le panneau 3 constitue l'une des deux parois latérales s'étendant suivant la largeur de l'abri et qui comprend la porte 5, et le panneau 4 constitue le plafond.

Conformément à l'invention, aucun cadre métallique, c'est-à-dire aucun montant ni aucune poutre, ne sont prévus pour assurer la rigidité de l'abri, celle-ci étant déterminée uniquement par les panneaux 1, 2, 3, 4 eux-mêmes et leurs moyens d'assemblage suivant les arêtes du parallélépipède.

Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, les panneaux 2, 3, 4 sont assemblés les uns aux autres par des éléments tels que 6, 7, 8 de section transversale arquée formant les arêtes du parallélépipède.

Les panneaux 2 et 3 ainsi que les deux autres panneaux latéraux (non représentés sur les figures 1 à 4) sont assemblés au plancher 1 par des moyens différents des éléments de section arquée, qui seront décrits plus loin.

Les figures 1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B illustrent plusieurs variantes de montage de l'abri à partir de panneaux individuels. Toutefois, la structure finale de ces différents abris est identique.

La figure 1A montre que l'élément arqué 7 est solidaire du panneau 4 jouant le rôle de plafond, que l'élément arqué 6 est solidaire du panneau 2, tandis que l'élément arqué 8 est solidaire du panneau 3. La figure 1B illustre une variante selon laquelle le panneau 3 est plan, l'élément arqué 8 étant solidaire du panneau 2 et les éléments arqués 6 et 7 du panneau de toit 4. Dans la variante selon la figure 2, les éléments arqués 7 et 8 sont solidaires du panneau 3, le panneau 4 étant alors parfaitement plan. Selon la figure 3, le panneau 5 est plan ; le panneau 2 comporte les éléments arqués 6 et 8, le panneau de toit 4 comporte l'élément arqué 7, tandis que le panneau 3 est parfaitement plan. Dans le mode de réalisation suivant la figure 4A, tous les panneaux sont plans ; les éléments arqués 6, 7 et 8 étant réalisés individuellement. La figure 4B montre une variante de réalisation de l'abri selon l'invention, dans laquelle les éléments arqués 7 et 8 sont supprimés, les panneaux 2 et 3 d'une part et 3 et 4 d'autre part étant directement liés entre eux. L'élément arqué est alors solidaire du panneau de toit 4 et assure la jonction avec les panneaux 2 et 3. Cet élément présente une partie plane 45 prolongée par deux parties courbes 46 et 47 visibles sur la figure 5B. On voit donc que la forme des éléments arqués est quelconque pourvu qu'ils assurent la jonction entre deux panneaux adjacents.

On voit sur les figures 5, 6 et 7 que les panneaux 1, 4 et 9 formant respectivement le plancher, le plafond et l'une des quatre parois latérales, sont constitués chacun par deux tôles métalliques 10, 11 séparées par une mousse de matière plastique 12 dont les deux faces sont collées aux deux tôles 10, 11.

De même, les éléments de section arquée tels que 7, 7a qui relient respectivement le panneau latéral 9 au plafond 4 et le panneau 3 de la porte 5 au plafond 4 sont constitués chacun par deux tôles métalliques 13, 14 séparées par une mousse de matière plastique 12 collée à ces deux tôles.

La tôle extérieure 10 des panneaux tels que 9 et 4 est relié par des soudures continues qui seront détaillées plus loin à la tôle extérieure 13 des éléments de section arquée 7, 7a.

D'autres moyens d'assemblage qui sont détaillés plus loin sont prévus pour relier les tôles intérieures des panneaux et les éléments de section arquée.

Les tôles des panneaux et éléments sont de préférence en aluminium d'épaisseur comprise entre 1 et 2 mm environ.

La mousse de matière plastique 12 est de préférence une mousse de PVC (polychlorure de vinyle), l'épaisseur de cette mousse étant préférablement comprise entre 50 et 60 mm environ.

De préférence également, la mousse 12 comprise entre les tôles 10, 11 d'un panneau tel que 4 ou 9 est collée à ses extrémités à la mousse 12 des éléments arqués adjacents tels que 7, 7a. On obtient ainsi une parfaite continuité de la mousse entre les différents panneaux.

On voit notamment sur la figure 8 que la tôle 13 située à l'extérieur d'un élément de section arquée tel que 7a s'étend au-delà des extrémités opposées 12a, 12b de la mousse 12 et recouvre sur une certaine distance, les panneaux adjacents 4, 9.

Les soudures continues 15 qui relient les tôles extérieures 10 des panneaux et la tôle extérieure 13 de l'élément de section arquée 7a sont de ce fait situées au droit de la mousse 12 des panneaux.

On voit également, notamment sur la figure 8, que l'élément de section arquée est courbé suivant un arc de cercle de 90° dont le rayon extérieur est de l'ordre de 100 à 150 mm. Par ailleurs, les faces d'extrémité 12a, 12b de la mousse sont perpendiculaires entre elles de sorte qu'elles s'ajustent parfaitement contre les faces d'extrémités de la mousse des panneaux 4, 9.

Par ailleurs, dans l'exemple représenté sur la figure 8, la mousse 12 des éléments de section arquée tels que 7a est en PVC linéaire de densité égale à environ 90 kg/m<sup>3</sup> et la mousse 12 des panneaux tels que 4, 9 est en PVC réticulé de densité égale à environ 55 kg/m<sup>3</sup>. Cette particularité résulte du procédé de formage qui sera décrit plus loin.

Par ailleurs, dans les panneaux 4, 9, la mousse 12c située à la périphérie est en PVC linéaire, de sorte qu'elle est en contact avec une mousse de même qualité des

éléments arqués tels que 7a, ce qui facilite le collage des extrémités adjacentes de la mousse.

D'autre part, dans l'exemple représenté à la figure 8, chaque élément de section arquée tel que 7a comprend entre la tôle extérieure 13 et la mousse 12 une couche de bois 16 par exemple en contreplaqué d'épaisseur égale à 3 mm.

De plus, une couche de bois 16a est également prévue à la périphérie des panneaux 4, 9, de telle sorte que cette couche de bois 16a soit située sous la soudure 15, 15a réalisée entre les tôles extérieures 13, 10 des éléments arrondis et des panneaux.

Ces couches de bois 16, 16a permettent de protéger la mousse lors du soudage des tôles et de répartir les efforts.

Comme indiqué notamment sur la figure 6, les panneaux latéraux tels que 9 sont assemblés à angle droit avec le plancher 1 de l'abri au moyen de profilés extérieur 17 et intérieur 18 en aluminium, sensiblement en forme d'équerre.

Les ailes 17a, 17b du profilé extérieur 17 sont soudées respectivement à la tôle extérieure 10 du panneau latéral 9 et celle du plancher 1.

De plus, ce profilé extérieur 17 comprend une partie tubulaire 17c de laquelle font saillie les ailes 17a, 17b du profilé. Cette partie tubulaire 17c comporte deux méplats 17d, 17e perpendiculaires formant butées respectivement pour l'extrémité inférieure du panneau latéral 9 et l'extrémité du plancher 1.

L'équerre intérieure 18 est fixée au moyen de vis (non représentées) aux tôles intérieures 11 du panneau 9 et du plancher 1.

Par ailleurs, les tôles intérieures 11 des panneaux 9 et 4 sont reliées à la tôle intérieure 14 de l'élément de section arquée 7a au moyen d'éléments de fixation 19, 20 fixés aux tôles par des rivets.

Dans la réalisation représentée aux figures 5 et 7, l'abri comprend une cloison 21 qui est également constituée par deux tôles d'aluminium 22, 23 entre lesquelles est disposée une mousse 24 en PVC.

Cette cloison 21 est fixée au plafond 4 et au plancher 1 par des éléments de fixation en forme d'équerre 25, 26, 27, 28.

On va maintenant décrire en référence aux figures 9 à 16, le procédé de fabrication des éléments de section arquée tels que 7, 7a de l'abri technique conforme à l'invention.

Ce procédé comprend les étapes suivantes :

Dans une première étape, on chauffe une plaque de mousse rectangulaire 30 à une température suffisante pour la rendre apte au thermoformage. Cette température est de l'ordre de 115°C dans le cas d'une mousse en PVC.

Immédiatement après ce chauffage, on place la plaque de mousse 30 sur un moule de thermoformage 31 présentant (voir figure 9) une cavité 32 dont la forme intérieure correspond à la courbure finale que l'on veut obtenir.

On incurve la plaque de mousse 30 suivant le profil de la cavité 32 du moule sous l'action d'une pression exercée sur la face supérieure de la plaque 30 et d'une dépression réalisée sous la face inférieure de cette plaque.

La pression est exercée sur la face supérieure de la mousse au moyen d'un dispositif de formage 33 articulé en 37 sur l'un des côtés du moule 31. Ce dispositif 33 comprend un bloc central 34 et deux blocs latéraux 35, 36 destinés à venir en appui sur la mousse (voir figures 10, 11, 12). Le bloc 36 qui s'appuie sur la mousse 30 en premier, bloque celle-ci près du côté adjacent à l'articulation 37.

Le bloc central 34 qui s'appuie au milieu de la mousse incurve celle-ci vers le fond de la cavité 32.

L'autre bloc latéral 35 s'appuie sur le côté de la mousse opposé à l'articulation 37.

La dépression réalisée au fond de la cavité 32 par un canal d'aspiration 38 permet de parfaire la courbure de la mousse.

En fin d'opération, on découpe les extrémités de la mousse suivant les lignes pointillées 39, 40 représentées à la figure 13.

Compte tenu de l'épaisseur désirée de la mousse, il peut être nécessaire de disposer dans les éléments de section arquée 7, 7a ainsi que dans les panneaux, deux couches de mousse, collées entre elles.

Ainsi, pour chaque élément 7, 7a, il sera nécessaire de thermoformer deux plaques de mousse.

Dans une étape ultérieure montrée à la figure 14, on place les deux plaques de mousse 30 et 30a thermoformées entre deux tôles 41, 41a, la première recouvrant une plaque de contreplaqué 42, dont les faces adjacentes à la mousse, sont enduites d'une couche de colle, telle qu'une colle époxy.

On place ensuite l'ensemble ci-dessus sur une forme 43 (voir figure 15) et on presse l'ensemble sur cette forme en appliquant sur la tôle extérieure 41 une pression uniformément répartie.

Pour limiter l'écrasement de l'ensemble, des butées 44, solidaires de la forme 43, sont prévues de part et d'autre des deux couches de mousse 30, 30a.

La figure 16 montre le résultat final obtenu.

Les principaux avantages de l'abri technique mobile selon l'invention sont les suivants.

Le poids de cet abri est nettement plus faible que celui des réalisations connues grâce :

- à l'absence de cadre rigide, et
- à l'utilisation exclusive de tôles minces en aluminium et de mousse de matière plastique.

Cet abri résiste néanmoins aux pressions engendrées par le souffle d'une explosion atomique. Cette résistance est due notamment aux raccordements entre les panneaux par des éléments de section arquée et à la résistance mécanique du panneau composite dont l'âme est de la mousse de PVC.

5 L'abri est totalement imperméable à l'égard des rayonnements, des gaz et agents biologiques, grâce aux soudures continues utilisées pour assembler les tôles extérieures des divers éléments de l'abri. Cette imperméabilité est complétée par les couches de colle qui relient les tôles et la mousse.

## Revendications

10

1. Abri mobile destiné à contenir du matériel et/ou du personnel, notamment militaire, de forme parallélépipédique et de dimensions telles qu'il puisse être transporté sur des véhicules terrestres, maritimes ou aériens, cet abri étant constitué par un panneau (1) formant plancher, des panneaux latéraux (2, 3, 9) et un panneau (4) formant plafond, au moins deux panneaux latéraux opposés (2, 3, 9) et le panneau de plafond (4) étant assemblés par des éléments (6, 7, 7a, 8, 46, 47) de section transversale arquée formant des arêtes du parallélépipède, lesdits panneaux latéraux et plafond (1-4, 9) et lesdits éléments arqués (6, 7, 7a, 8, 46, 47) étant chacun constitué par deux parois rigides externe et interne (10, 11 ; 13, 14) séparées par une couche de mousse (12) de matière plastique collée aux deux parois, caractérisé en ce que l'abri mobile est un abri technique et en ce que les parois de chaque panneau (1-4, 9) et de chaque élément arqué (6, 7, 7a, 8, 46, 47) sont constituées par des tôles métalliques, en ce qu'au moins les parois externes (10) des panneaux latéraux et de plafond (2, 3, 4, 9) et les parois externes des éléments arqués (6, 7, 7a, 8, 46, 47) adjacents sont soudées entre elles tout le long de leurs bords adjacents, et en ce que les éléments arqués (6, 7, 7a, 8, 46, 47) comprennent une couche de bois (16) entre leur paroi externe (13) et leur couche de mousse (12) pour obtenir une meilleure répartition des efforts après assemblage, l'assemblage par soudage des tôles de ces panneaux et de ces éléments assurant directement la rigidité de l'abri, sans cadre ou structure de renforcement.

25

2. Abri technique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi externe (13) des éléments arqués (7, 7a) s'étend au-delà des extrémités opposées de la couche de mousse (12) et recouvre sur une certaine longueur les panneaux latéraux (9) ou de plafond (4) adjacents.

35

3. Abri technique selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque panneau latéral (9) et de plafond (4) comporte, à sa périphérie, une couche de bois (16a) entre sa paroi externe (10) et sa couche de mousse (12), de manière à ce que cette couche de bois (16a) soit située sous les soudures (15) faites entre les panneaux latéraux et de plafond (9, 4) et les éléments arqués (7, 7a) adjacents.

50

55

5

4. Abri technique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les parois externes (10, 13) des panneaux latéraux et de plafond (4, 9) et des éléments arqués (7, 7a) sont en aluminium d'épaisseur comprise entre 1 et 2 mm environ. 5

5. Abri technique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche de mousse (12) est du PVC (polychlorure de vinyle). 10

6. Abri technique selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche de mousse (12) est comprise entre 50 et 60 mm environ. 15

7. Abri technique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la couche de mousse (12) des panneaux latéraux et de plafond (9, 4) est collée à ses extrémités (12a, 12b) à la couche de mousse (12) des éléments arqués adjacents (7, 7a). 20

8. Abri technique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'épaisseur de la paroi externe (10, 13) des éléments arqués (7, 7a) et des panneaux de plafond et latéraux (4, 9), est supérieure à celle de la paroi interne (11, 14). 25

9. Abri technique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche de mousse (12) des éléments arqués (7, 7a) est en PVC linéaire de densité égale à environ 90 kg/m<sup>3</sup> et la mousse des panneaux de plafond et latéraux (4, 9) est en PVC réticulé de densité égale à environ 55 kg/m<sup>3</sup>. 30

10. Abri technique selon la revendication 9, caractérisé en ce que, dans les panneaux de plafond et latéraux (4, 9), la couche de mousse (12c) située à la périphérie est en PVC linéaire. 40

11. Abri technique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les panneaux latéraux (9) sont assemblés à angle droit avec le plancher (1) de l'abri au moyen de profilés extérieur (17) et intérieur (18) sensiblement en forme d'équerre. 45

12. Abri technique selon la revendication 11, caractérisé en ce que les ailes (17a, 17b) du profilé extérieur (17) sont soudées à la paroi externe (10) des panneaux latéraux (9) et celle du plancher (1). 50

13. Abri technique selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le profilé extérieur (17) comprend une partie tubulaire (17c) de laquelle font saillie les ailes du profilé, cette partie tubulaire (17c) comportant deux méplats (17d, 17e) perpendiculaires formant butées respectivement pour les extrémités du panneau latéral (9) et du plancher (1). 55

14. Procédé de fabrication des éléments de section arquée (7, 7a) de l'abri technique conforme à l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- on chauffe une plaque de mousse (30) à une température suffisante pour la rendre apte au thermoformage,
- on place la plaque de mousse (30) dans un moule de thermoformage (31),
- on incurve la plaque de mousse (30) suivant le profil du moule (31) sous l'action d'une pression exercée sur la face supérieure de la plaque (30) et d'une dépression réalisée sous la face inférieure de cette plaque,
- on place la plaque de mousse thermoformée (30) entre deux tôles (40, 41), l'une des tôles recouvrant une plaque de bois (42) en contreplaqué par exemple, et les deux faces adjacentes de la plaque de bois (42) et de l'autre tôle sont enduites d'une couche de colle,
- on place l'ensemble ci-dessus sur une forme (43) et on presse l'ensemble sur cette forme (43).

15. Procédé conforme à la revendication 14, caractérisé en ce qu'on prévoit des butées (44) sur la forme (43) pour limiter l'écrasement de l'ensemble. 60

**Patentansprüche**

35. 1. Beweglicher Unterstand zur Aufnahme von Material und/ oder Personal, in erster Linie Militärpersonal, in Quaderform und mit Maßen, die seinen Transport auf Land-, See- oder Luftfahrzeugen erlauben, wobei der Unterstand aus einer Tafel (1) besteht, die den Boden bildet, aus Seitentafeln (2, 3) und einer Tafel (4), die die Decke bildet, mindestens zwei der angelegten Seitentafeln (2, 3, 9) und die Deckentafel (4) sind durch die Elemente (6, 7, 7a, 8, 46, 47) mit gebogenem Querschnitt verbunden, wobei letztere die Quaderkanten bilden, die genannten Seiten- und Deckentafeln (1-4, 9) und gebogenen Elementen (6, 7, 7a, 8, 46, 47) bestehen jeweils aus zwei starren Wänden, einer äußeren und einer inneren (10, 11; 13, 14), jeweils getrennt durch eine Schaumstoffschicht (12) aus Kunststoff, die auf die beiden Wände geklebt wird, gekennzeichnet dadurch, daß der bewegliche Unterstand ein technischer Unterstand ist und gekennzeichnet dadurch, daß die Wände jeder Tafel (1-4, 9) und jedes gebogenen Elements (6, 7, 7a, 8, 46, 47) aus zwei Metallblechen bestehen, und daß mindestens die Außenwände (10) der Seitentafeln und der Deckentafel (2, 3, 4, 9) sowie die Außenwände der nebeneinander-

liegenden gebogenen Elemente (6, 7, 7a, 8, 46, 47) eine Holzschicht (16) zwischen der Außenwand (13) und der Schaumstoffschicht (12) aufweisen, um die Kräfte nach dem Zusammenbau besser zu verteilen, gekennzeichnet dadurch, daß das Zusammenbauen durch Schweißen der Bleche dieser Tafeln und der Elemente direkt die Steifheit des Unterstands gewährleistet, und zwar ohne Rahmen oder Verstärkungsrahmen.

2. Technischer Unterstand gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß sich die Außenwand (13) der gebogenen Elemente (7, 7a) über die einander gegenüberliegenden Enden der Schaumstoffschicht (12) hinaus erstrecken und die danebenliegenden Seitentafeln (9) oder die danebenliegende Deckentafel (4) über eine gewisse Länge überdecken.

3. Technischer Unterstand gemäß Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, daß jede Seitentafel (9) und Deckentafel (4) an ihrem Umfang eine Holzschicht (16a) zwischen der Außenwand (10) und der Schaumstoffschicht (12) aufweist, so daß die Holzschicht (16a) unter den Schweißungen (15) liegt, die zwischen den Seitentafeln und der Deckentafel (9, 4) sowie den danebenliegenden gebogenen Elementen (7, 7a) angebracht werden.

4. Technischer Unterstand gemäß einem beliebigen dieser Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Außenwände (10, 13) der Seitentafeln und der Deckentafel (9, 4) sowie die gebogenen Elemente (7, 7a) aus Aluminium in einer Stärke von ca. 1 bis 2 mm bestehen.

5. Technischer Unterstand gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Schaumstoffschicht (12) aus PVC (Polyvinylchlorid) besteht.

6. Technischer Unterstand gemäß Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Stärke der Schaumstoffschicht (12) ca. 50 bis 60 mm beträgt.

7. Technischer Unterstand gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Schaumstoffschicht (12) der Seitentafeln und der Deckentafel (9, 4) an ihren Enden (12a, 12b) an die Schaumstoffschicht (12) der danebenliegenden gebogenen Elemente (7, 7a) geklebt ist.

8. Technischer Unterstand gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Starke der Außenwand (10, 13) der gebogenen Elemente (7, 7a) und der Decken- und Seitentafeln (4, 9) größer ist als die der Innenwand (11, 14).

9. Technischer Unterstand gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Schaumstoffschicht (12) der gebogenen Elemente (7, 7a) aus linearem PVC mit einer Dichte von etwa 90 kg/m<sup>3</sup> besteht und der Schaumstoff der Decken- und Seitentafeln (4, 9) aus vernetztem PVC mit einer Dichte von etwa 55 kg/m<sup>3</sup>.

10. Technischer Unterstand gemäß Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Schaumstoffschicht (12c) an der Peripherie in den Decken- und Seitentafeln (4, 9), aus linearem PVC besteht.

11. Technischer Unterstand gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß die Seitentafeln (9) im rechten Winkel mit dem Boden (1) des Unterstands mit Außenprofilen (17) und Innenprofilen (18) mit etwa Winkelform zusammengebaut sind.

12. Technischer Unterstand gemäß Anspruch 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Flügel (17a, 17b) des Außenprofils (17) an die Außenwand (10) der Seitentafeln (9) und an die Bodentafel (1) geschweißt sind.

13. Technischer Unterstand gemäß Anspruch 11 oder 12, gekennzeichnet dadurch, daß das Außenprofil (17) einen röhrenförmigen Teil (17c) umfaßt, aus dem die Flügel des Profils hervorstehen, wobei der röhrenförmige Teil (17c) zwei Stegflanken (17d, 17e) im rechten Winkel angebracht aufweist, die jeweils für die Enden der Seitentafel (9) und des Bodens (1) Anschlüsse bilden.

14. Fertigungsverfahren der Elemente mit gebogenem Querschnitt (7, 7a) des technischen Unterstands gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Erhitzen der Schaumstoffplatte (30) auf eine Temperatur, bei der sich die Platte wärmeformen läßt,
- Einfügen der Schaumstoffplatte (30) in eine Form (31) zum Wärmeformen,
- Krümmen der Schaumstoffplatte (30) gemäß dem Profil der Form (31) unter der Einwirkung eines Drucks auf die obere Fläche der Platte (30) und eines Vakuums unter der unteren Fläche dieser Platte,
- Anbringen der wärmegeformten Schaumstoffplatte (30) zwischen zwei Blechen (40, 41), wobei eines der Bleche eine Sperrholzplatte (42) verdeckt, und die beiden neben der Holzplatte (42) liegenden Flächen des anderen Blechs mit einer Schicht Klebstoff überzogen sind,
- Einlegen der wie oben beschrieben gebilde-

ten Einheit in eine Form (43) und Pressen der Einheit in diese Form (43).

15. Verfahren gemäß dem Anspruch 14, gekennzeichnet dadurch, daß man Anschläge (44) auf der Form (43) vorsieht, um das Zusammendrücken der Einheit zu beschränken.

### Claims

1. A mobile shelter designed to contain equipment and/or personnel, notably military, of a parallelepiped shape and of such a size that it may be transported by land, sea and aircraft, this shelter being made up of a panel (1) forming a floor, side panels (2, 3, 9) and a panel (4) forming a roof, at least two of the facing side panels (2, 3, 9) and the roof panel (4) being assembled by elements (6, 7, 7a, 8, 46, 47) having an arc-shaped transversal cross-section forming the edges of the parallelepiped, the said side and roof panels (1-4, 9) and the said arc-shaped elements (6, 7, 7a, 8, 46, 47) each being made up of two rigid outer and inner walls (10, 11 ; 13, 14) separated by a layer of plastic foam (12) bonded to the two walls, characterised in that the mobile shelter is a technical shelter and in that the walls of each panel (1-4, 9) and of each arc-shaped element (6, 7, 7a, 8, 46, 47) are made up of metal sheets, and in that at least the outer walls (10) of the side and roof panels (2, 3, 4, 9) and the outer panels of the adjacent arc-shaped elements (6, 7, 7a, 8, 46, 47) are welded together along their adjacent edges, and in that the arc-shaped elements (6, 7, 7a, 8, 46, 47) comprise a layer of wood (16) between their outer wall (13) and their layer of plastic foam (12) so as to obtain better distribution of the stresses after assembly, the assembly by welding of the sheet metal and these panels and these elements ensuring in itself the rigidity of the shelter without the need for a strengthening body or framework.
2. A technical shelter according to Claim 1, characterised in that the outer wall (13) of the arc-shaped elements (7, 7a) extends beyond the opposite ends of the layer of plastic foam (12) and covers the adjacent side (9) or roof (4) panels over a certain distance.
3. A technical shelter according to Claim 2, characterised in that each side (9) and roof (4) panel comprises, around its edge, a layer of wood (16a) between its outer wall (10) and its layer of plastic foam (12), such that this layer of wood (16a) is located under the welds (15) made between the side and roof panels (9, 4) and the adjacent arc-shaped elements (7, 7a).
4. A technical shelter according to any of Claims 1 to

4, characterised in that the outer walls (10, 13) of the side and roof panels (9, 4) and the arc-shaped elements (7, 7a) are made up of aluminium of an approximate thickness of between 1 and 2 mm.

5. A technical shelter according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the layer of plastic foam (12) is a PVC (polyvinyl chloride) foam.
10. 6. A technical shelter according to Claim 5, characterised in that the foam (12) is between approximately 50 and 60 mm thick.
15. 7. A technical shelter according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the layer of foam (12) making up the side and roof panels (9, 4) is bonded end (12a, 12b) -to-end to the layer of foam (12) making up the adjacent arc-shaped elements (7, 7a).
20. 8. A technical shelter according to any one of Claims 1 to 7, characterised in that the outer wall (10, 13) of the arc-shaped elements (7, 7a) and the roof and side panels (4, 9) is thicker than the inner wall (11, 14).
25. 9. A technical shelter according to any one of Claims 1 to 8, characterised in that the layer of foam (12) making up the arc-shaped elements (7, 7a) is made of linear PVC with a density of around 90 kg/m<sup>3</sup> and the foam making up the roof and side panels (4, 9) is of reticular PVC with a density of around 55 kg/m<sup>3</sup>.
30. 10. A technical shelter according to Claim 9, characterised in that, in the roof and side panels (4, 9) the layer of foam (12c) located around the edge is made of linear PVC.
35. 11. A technical shelter according to any one of Claims 1 to 10, characterised in that the side panels (9) are assembled at right angles with the floor (1) of the shelter by means of outer (17) and inner (18) sections roughly in the form of angle brackets.
40. 12. A technical shelter according to Claim 11, characterised in that the wings (17a, 17b) of the outer section (17) are welded to the outer wall (10) of the side panels (9) and to that of the floor (1).
45. 13. A technical shelter according to Claim 11 or 12, characterised in that the outer section (17) comprises a tubular part (17c) from which the two wings of the section project, this tubular part (17c) comprising two perpendicular flattened parts (17d, 17e) forming limit stops respectively for the ends of the side panel (9) and the floor (1).
50. 14. A manufacturing process for the elements having an arc-shaped cross-section (7, 7a), which are used in
- 55.

the technical shelter according one of Claims 1 to 13, characterised in that it comprises the following stages :

- a) a sheet of foam (30) is heated to a temperature high enough to enable it to be thermoformed, 5
- b) the sheet of foam (30) is placed in a thermo-forming mould (31),
- c) the sheet of foam (30) is curved inwards according to the profile of the mould (31) under the effect of pressure exerted on the upper face of the sheet (30) and of a vacuum made under the lower face of the sheet, 10
- d) the thermoformable sheet of foam (30) is placed between two metal sheets (40, 41), one of the sheets of metal covering a wooden board (42), made of plywood for example, and the two two faces adjacent to the wooden board (42) and the other metal sheet are coated with a layer of glue, and 15
- e) the above assembly is placed on a form (43) and the assembly is pressed on this form (43). 20

15. A process according to Claim 14, characterised in that limit stops (44) are provided on the form (43) to limit crushing of the assembly. 25

30

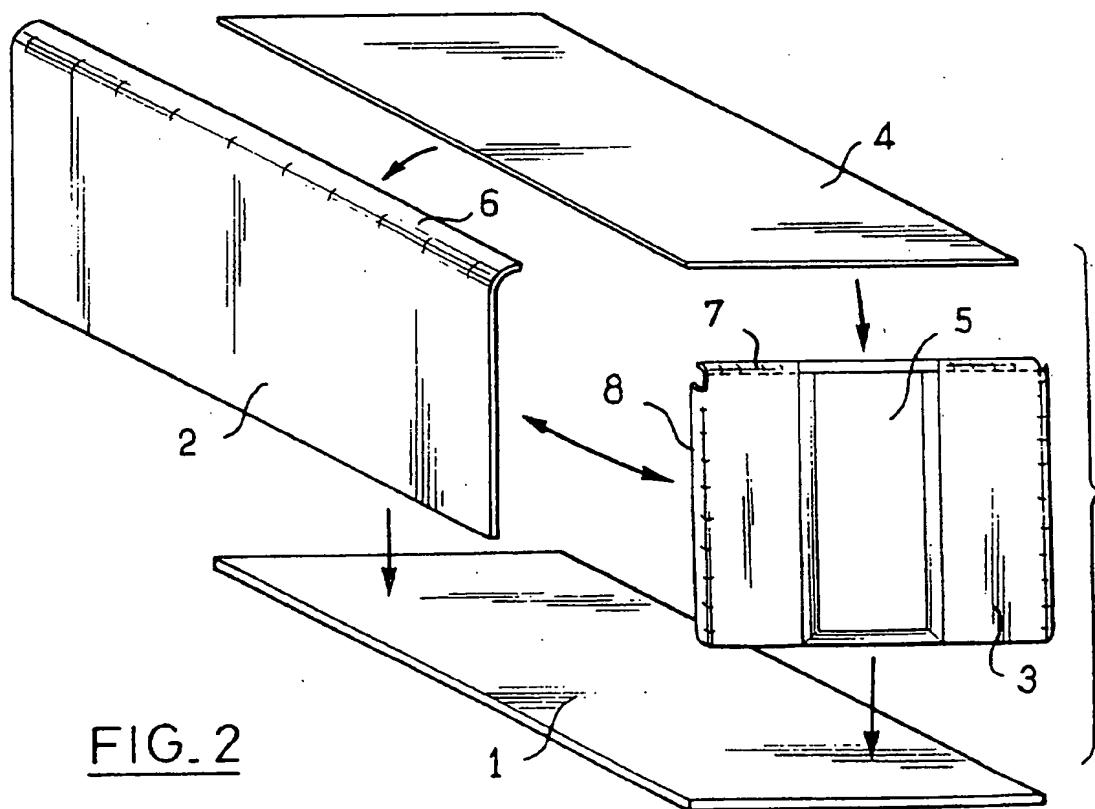
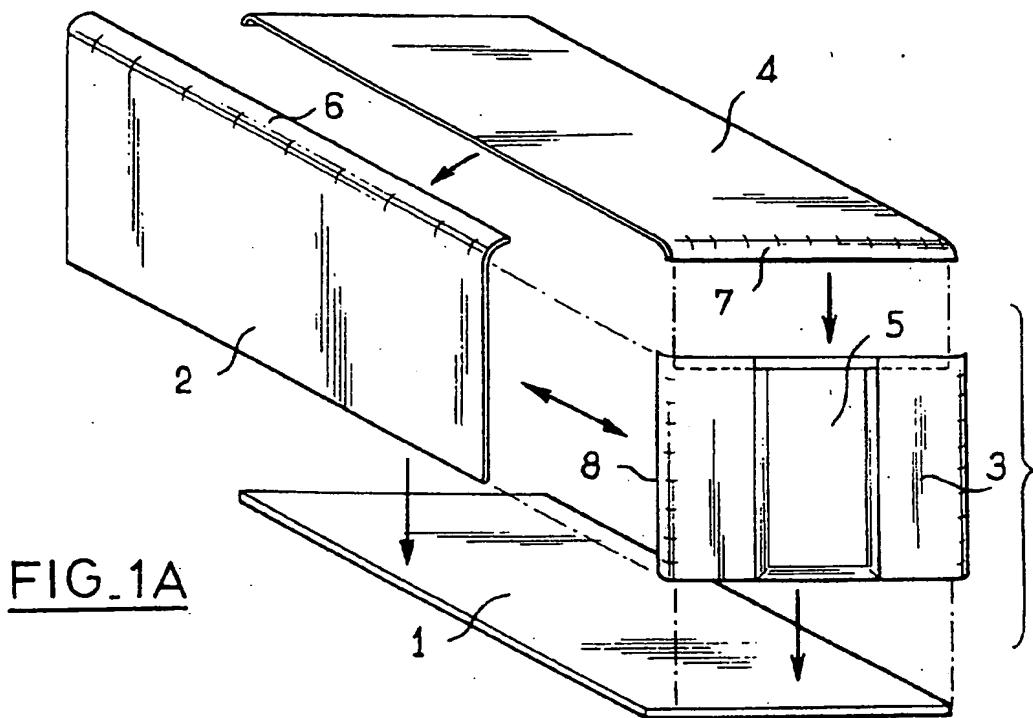
35

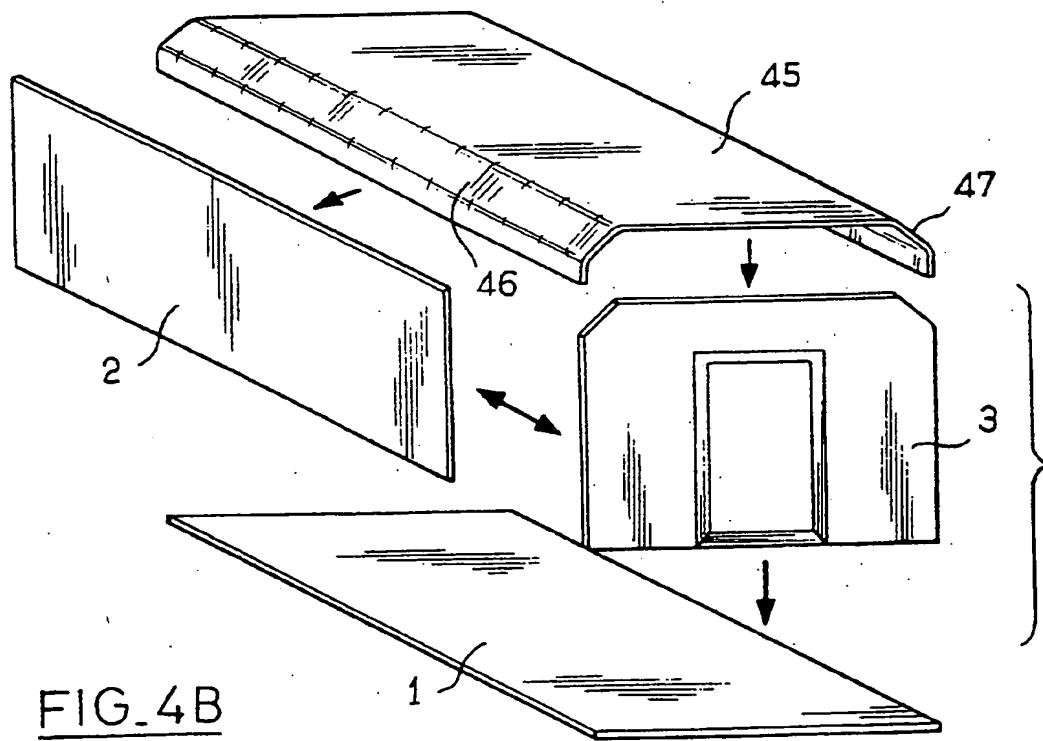
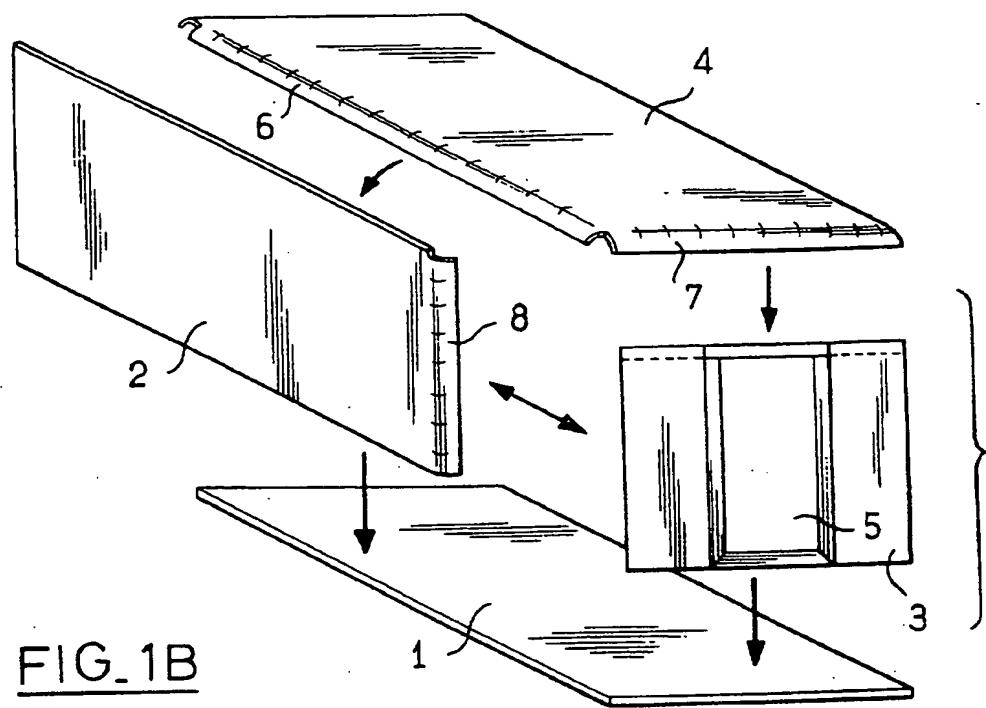
40

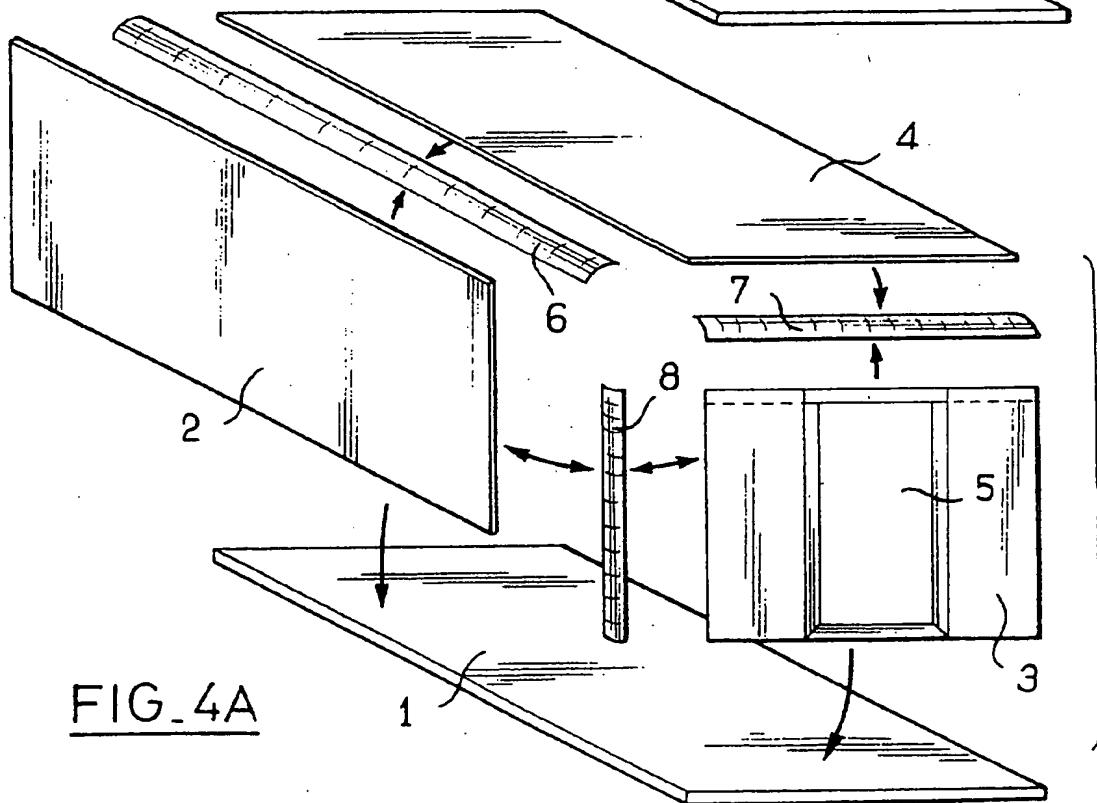
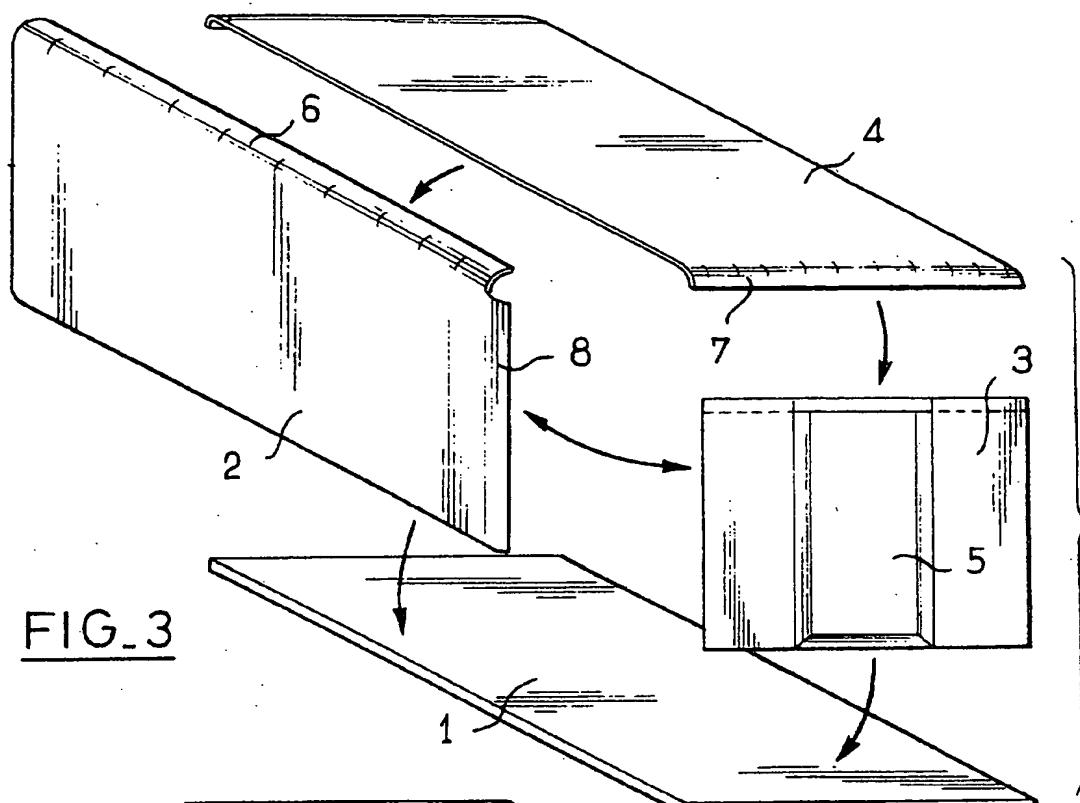
45

50

55







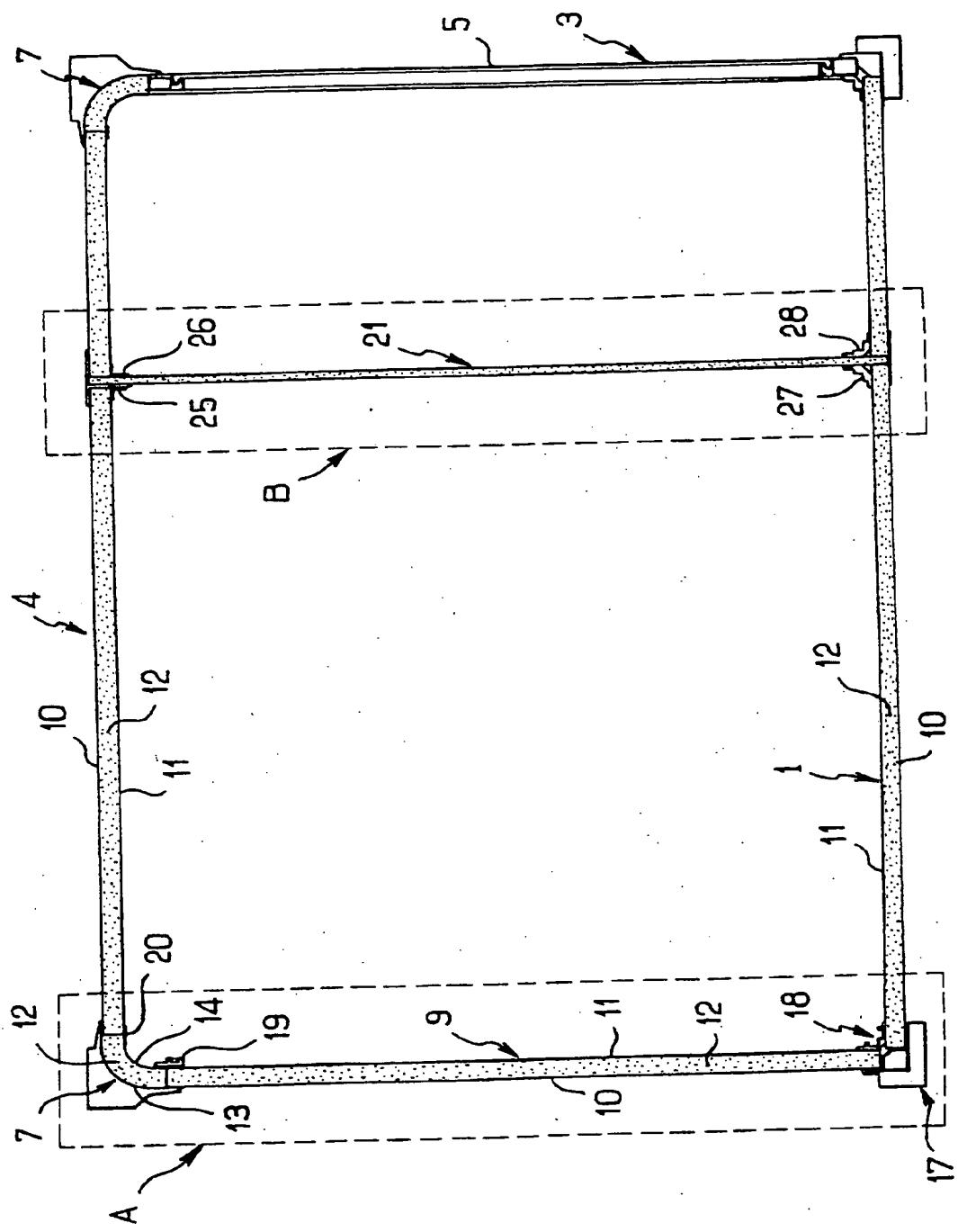


FIG. 5A

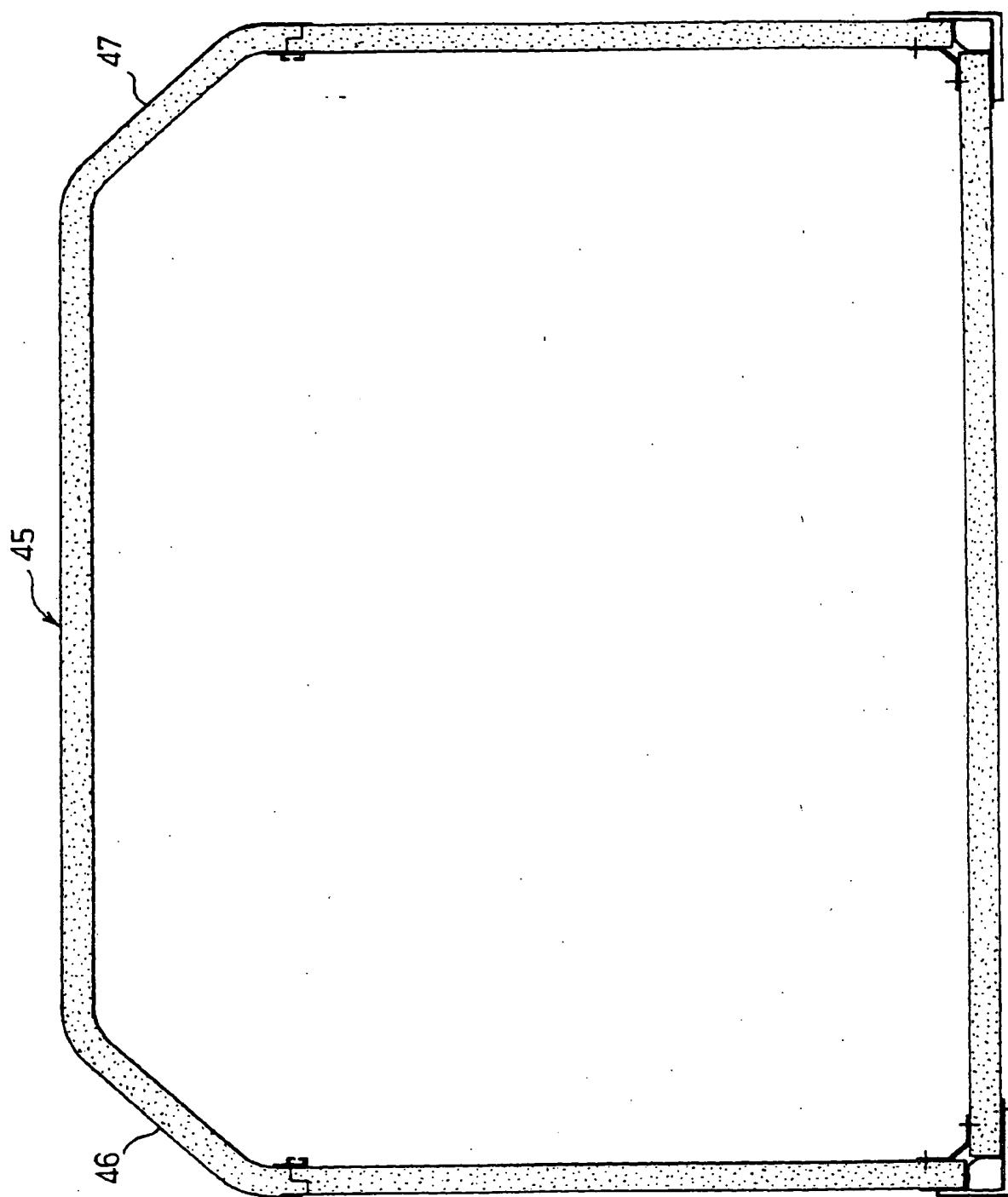


FIG. 5B

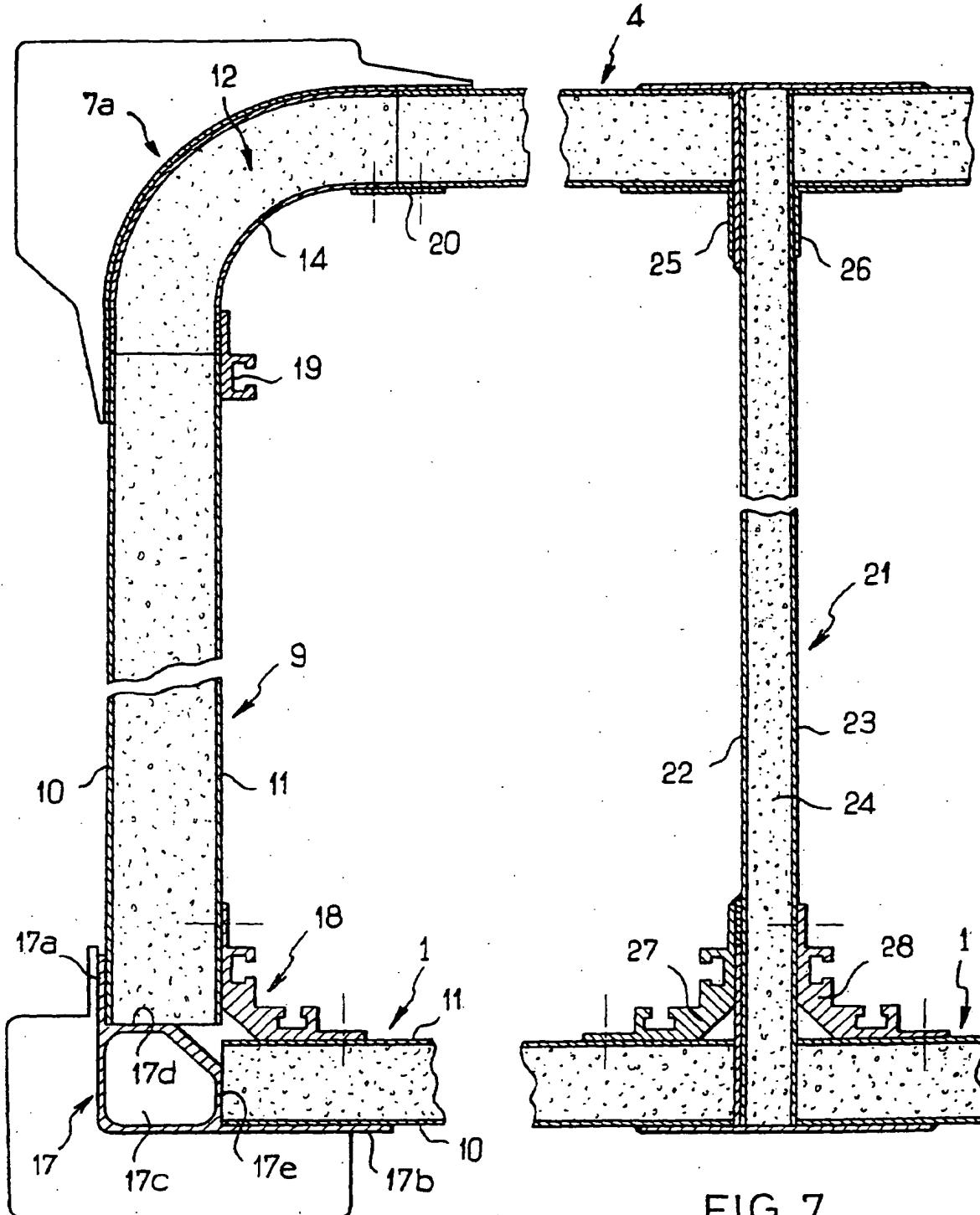


FIG. 6

FIG. 7

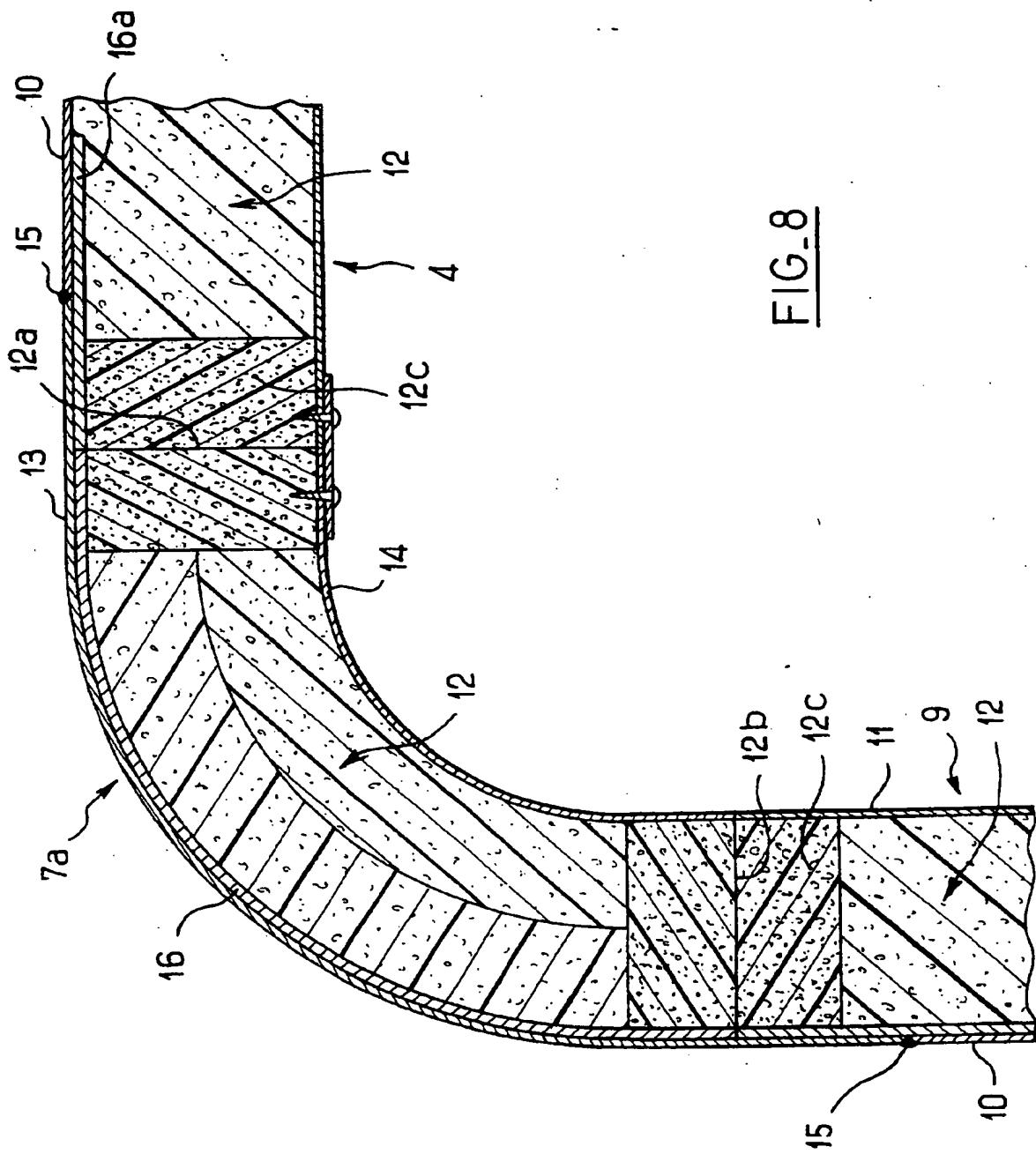


FIG. 8

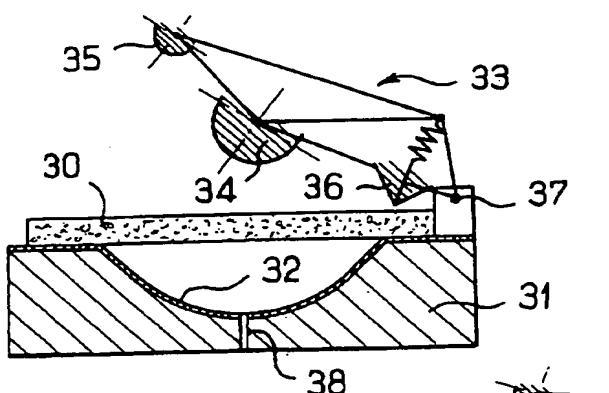


FIG. 9

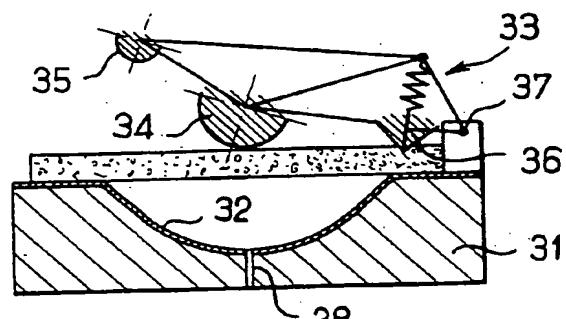


FIG. 10

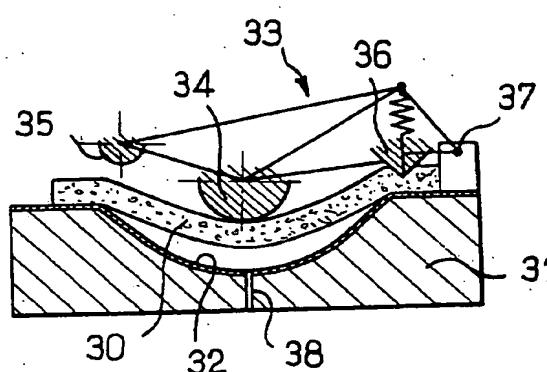


FIG. 11

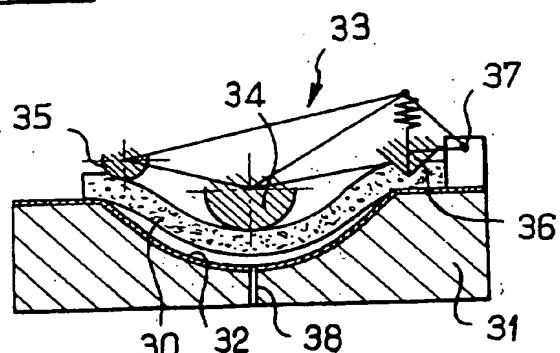


FIG. 12

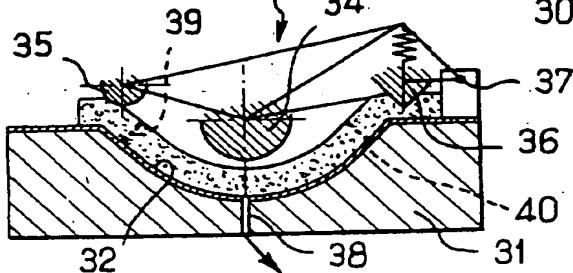
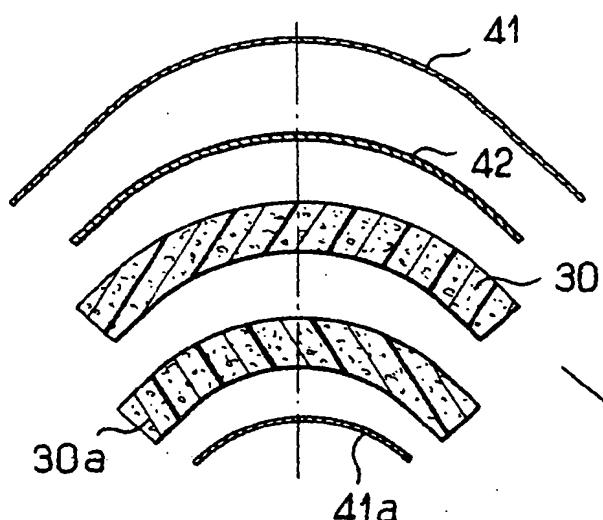
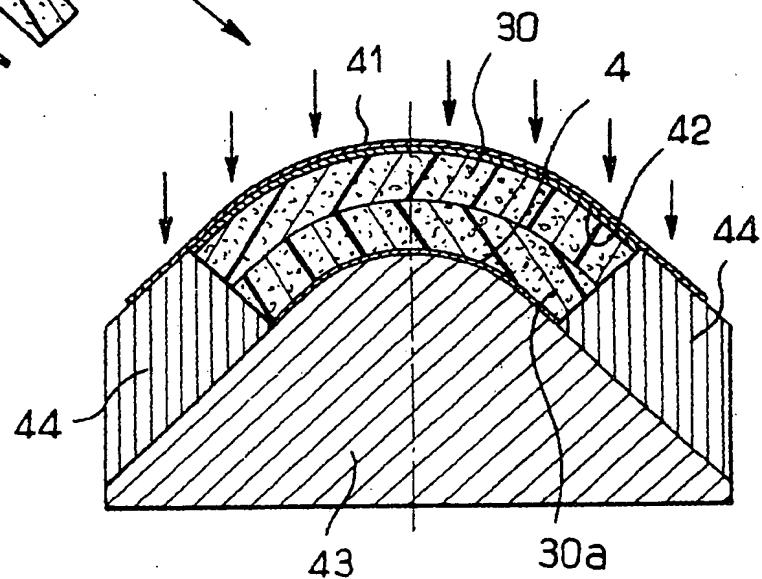


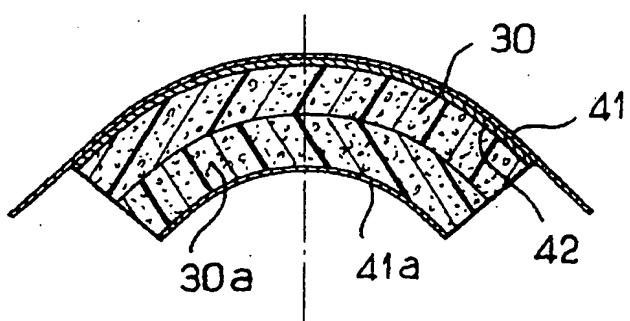
FIG. 13



FIG\_14



FIG\_15



FIG\_16